

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

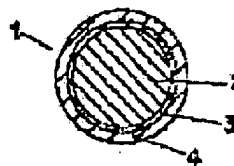
**SNOW MELTING APPARATUS FOR OVERHEAD TRANSMISSION LINE**

**Patent number:** JP7023520  
**Publication date:** 1995-01-24  
**Inventor:** MUNAKATA TAKEO; others: 01  
**Applicant:** FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE  
**Classification:**  
- **international:** H02G7/16; H01B5/08  
- **europaean:**  
**Application number:** JP19930187565 19930630  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP7023520**

**PURPOSE:**To provide a snow melting apparatus for transmission line, in which heat generation characteristics are not deteriorated and which has corrosion resistance and water repellency.

**CONSTITUTION:**The secondary corrosion protective covering layer 4 of a high heat-resistant and high water-repellent resin such as a fluororesin, a silicone resin, etc., is formed onto the primary corrosion protective covering layer 3 of aluminum, zinc, etc., formed onto the low Curie-point magnetic wire rod 2 of a snow melting wire 1 wound on a transmission line. Consequently, the primary corrosion protective covering layer can be thinned and the deterioration of the heat generation characteristics of the magnetic wire rod can be prevented, and the progress of corrosion is prevented by the secondary corrosion protective covering layer even when a crack is generated in the primary corrosion protective covering layer at the time of the winding of the transmission line. The adhesion of ice and snow pieces is prevented by the secondary corrosion protective covering layer having high water repellency, and snow can be melted quickly under the state of slightly coated ice and snow. The magnetic wire rod is brought to a low Curie point, and wasteful heat generation at the time of a high temperature accompanied by no snow accretion is obviated, thus preventing transmission loss.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

# Searching PAJ

[MENU](#)[NEWS](#)[HELP](#)**Number Search**

If you want to conduct a Text Search, please click on the button to the right.

[Text Search](#)**Enter Number** — e.g. 07-123456 2000-123456

If you use the OR operation, please leave a SPACE between numbers.

- ☐ Application number ☒ Publication number ☐ Patent number  
☐ Number of appeal against examiner's decision of rejection

JP 7023520

[Search](#)[Stored data](#)

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

No. Publication No.

Title

1. 07 - 023520(1995) SNOW MELTING APPARATUS FOR OVERHEAD TRANSMISSION LINE

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-023520

(43)Date of publication of application : 24.01.1995

(51)Int.Cl.

H02G 7/16

H01B 5/08

(21)Application number : 05-187565

(71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC CO  
LTD:THE

(22)Date of filing : 30.06.1993

(72)Inventor : MUNAKATA TAKEO  
HASE NAOYOSHI

## (54) SNOW MELTING APPARATUS FOR OVERHEAD TRANSMISSION LINE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a snow melting apparatus for transmission line, in which heat generation characteristics are not deteriorated and which has corrosion resistance and water repellency.

CONSTITUTION: The secondary corrosion protective covering layer 4 of a high heat-resistant and high water-repellent resin such as a fluororesin, a silicone resin, etc., is formed onto the primary corrosion protective covering layer 3 of aluminum, zinc, etc., formed onto the low Curie-point magnetic wire rod 2 of a snow melting wire 1 wound on a transmission line.



Consequently, the primary corrosion protective covering layer can be thinned and the deterioration of the heat generation characteristics of the magnetic wire rod can be prevented, and the progress of corrosion is prevented by the secondary corrosion protective covering layer even when a crack is generated in the primary corrosion protective covering layer at the time of the winding of the transmission line. The adhesion of ice and snow pieces is prevented by the secondary corrosion protective covering layer having high water repellency, and snow can be melted quickly under the state of slightly coated ice and snow. The magnetic wire rod is brought to a low Curie point, and wasteful heat generation at the time of a high temperature accompanied by no snow accretion is obviated, thus preventing transmission loss.

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.05.2000  
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.11.2001  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number] 3307469  
[Date of registration] 17.05.2002  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-23710  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 06.12.2001  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-23520

(43)公開日 平成7年(1995)1月24日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 G 7/16

H 0 1 B 5/08

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 7161-5G

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-187565

(22)出願日 平成5年(1993)6月30日

(71)出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72)発明者 宗像 武男

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(72)発明者 長谷 尚良

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

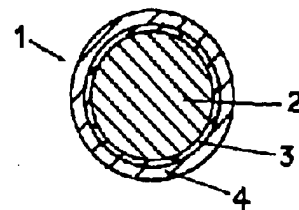
(74)代理人 弁理士 岡田 喜久治

(54)【発明の名称】 架空送電線の融雪装置

(57)【要約】

【目的】発熱特性が低下せず、耐食性、撥水性の送電線融雪装置を提供する。

【構成】送電線(5)に巻付ける融雪線(1)の低キューリー一点磁性線材(2)に設けたアルミ、亜鉛等の1次防食被覆層(3)の上に、弗素樹脂、シリコン樹脂等の高耐熱性、高撥水性樹脂の2次防食被覆層(4)を設けることにより、1次防食被覆層の薄肉化を可能にして磁性線材の発熱特性の低下を防ぎ、送電線巻付け時に1次防食被覆層にクラックが生じても2次防食被覆層により腐食の進行を防ぎ、また、高撥水性の2次防食被覆層により、冰雪片を付着し難くして僅かな着冰雪状態で速やかに融雪できるようにし、また、磁性線材を低キューリー一点にして着雪のない高温時に無駄な発熱をしないようにし送電損失を防ぐ。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】低キューリー一点磁性線材(2)の外周にアルミ、亜鉛等の防食金属の1次防食被覆層(3)を設け、その外周に弗素樹脂、シリコン樹脂等の高耐熱性、高撥水性樹脂の2次防食被覆層(4)を設けた融雪線(1)を送電線(5)に巻付けたことを特徴とする架空送電線の融雪装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、架空送電線の着雪を防ぐ融雪装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】架空送電線に着氷雪が生ずると、電線やその支持物に過大な重量がかかって電線の破断や鉄塔の倒壊事故を起こしたり、着氷雪塊が落下して地上の設備等を損壊することがあり、また着氷雪のある送電線が横風を受けるとギャロッピング振動を起こして上下の電線相互の接触事故を起こすことがあるので、この着氷雪を防止するため電線に難着雪リング等を装着して着雪の肥大化を防止しているが、このような難着雪リングによる着雪の肥大化防止は完全な着氷雪防止には必ずしも有効でなく、また特公平3-55006号の電線のように、電線表面に着氷防止塗料の塗布層を設けた電線が知られているがこれも着氷雪防止が完全でない。

【0003】送電線の着氷雪を防止する効果的な対策として送電線の電流により発熱する磁性線材を電線に巻付けその発熱により着氷雪を融かすことが知られているが、これは鉄・ニッケル系合金または鉄・ニッケル・クロム系合金等の磁性線材を送電線の鋼心アルミより線の外周に巻付け、送電線の電流の交番磁界により磁性線材に生ずるヒステリシス損、渦電流損による発熱で着雪を融かすものである。このような磁性線材により融雪するものとしては、特開平1-95407号の難着雪電線のように、低キューリー一点磁性材のスパイラル線と強磁性体のスパイラル線を並列させて電線の外周に巻付け送電線の電流により発熱させて着雪を融かすようにした電線が知られている。また、特公平4-49723号の磁性線材のように、送電線に巻付け発熱させて融雪する磁性線として、磁性線材の周面にアルミ系の高導電性金属被覆を断面積の15~40%の厚さで設けたものが知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記のような磁性線材は以下のような問題点がある。

(1) 磁性線材を鋼心アルミより線の外周面上に直接巻付けると耐食性の悪い磁性線材の腐食によりアルミより線が悪影響を受けるので、磁性線材にアルミメッキや亜鉛メッキ等を施したものが使用されているが、このメッキ被覆を厚くすると発熱特性が低下する。

(2) 前記のように磁性線材にアルミ被覆をしても、アル

ミ被覆線材は沿岸地域においては腐食しやすいので使用できない。

(3) 磁性線材を送電線に巻付ける時に磁性線材上のアルミ、亜鉛等のメッキ被覆にクラック等が生じ、そのクラック発生個所から腐食が進行する。

(4) 送電線に巻付けた従来の磁性線材は表面の撥水性が劣り氷雪片が付着しやすいために良好な融雪効果が得られない。

【0005】本発明は、前記のような問題点を解決し、発熱特性が低下せず、高耐食性かつ高撥水性を有する架空送電線の融雪装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するため本発明の架空送電線の融雪装置は、低キューリー一点の磁性線材2の外周に、アルミニウムメッキまたは亜鉛メッキまたはアルミニウム被覆等の防食金属被覆の1次防食被覆層3を設け、この1次防食被覆層3の上に弗素樹脂、シリコン樹脂等の高耐熱性、高撥水性樹脂被覆の2次防食被覆層4を設けた融雪線1を構成し、この融雪線1を送電線に巻付けたことを特徴とするものである。

【0007】

【作用】送電線に巻付けられた磁性線材2は、送電線の電流による交番磁界によりヒステリシス損、渦電流損を生じて発熱し、この発熱により送電線の着氷雪を融雪する。着氷雪が生じない高温時期においては融雪を要しないので磁性線材2を発熱させる必要がないが、磁性線材2はキューリー温度が常温近い低キューリー一点であるから、着氷雪が生じない高温時期には磁気特性が低下することになり、したがってヒステリシス損による発熱を生ぜず、無駄な送電損失を防ぐ。

【0008】アルミ、亜鉛等の防食金属被覆の1次防食被覆層3があることにより、融雪線1を送電線に巻付けたときにこの1次防食被覆層3が鋼心アルミより線に接触しても腐食が生じない。

【0009】2次防食被覆層4を1次防食被覆層3の上に設けたことにより、1次防食被覆層3の防食金属被覆の厚さを薄くすることができ防食金属被覆の厚さ増加による磁性線材2の発熱特性の低下が生じない。また、融雪線1を送電線に巻付ける時に防食金属の1次防食被覆層3にクラック等が生じて、その個所の上に防食プラスチックの2次防食被覆層4がありクラック発生個所の腐食の進行が妨げられるので高耐食性となる。また、1次防食被覆層3上の防食プラスチックの2次防食被覆層4は、沿岸地域における使用を可能にする。

【0010】弗素樹脂、シリコン樹脂等の高撥水性の樹脂被覆の2次防食被覆層4を設けたことにより、氷雪片が付着し難くなって付着量が少量となり、このため僅かな着氷雪を融雪すればよいので速やかに融雪される。

【0011】

【実施例】以下本発明の実施例を図面により説明する。



本発明の1実施例の架空送電線用融雪線を断面で示した図1において、1は融雪線であり、これは低キュリー一点の磁性線材2の外周に防食金属被覆の1次防食被覆層3を被覆し、その外周に高耐熱性、高撥水性樹脂被覆の2次防食被覆層4を被覆したものである。

【0012】前記の低キュリー一点の磁性線材2には、Fe-Ni系合金、またはFe-Ni-Cr-Si系合金、またはインバー等の磁性材料を用い、特にキュリー一点が常温付近の磁性材が好適である。たとえばFe-Ni系合金において、Niが約30%ではキュリー一点が常温近くになり、また磁気特性の温度変化が大きくなる。このような特性は送電線の着氷雪を送電電流により発熱して融かすために送電線に巻付ける融雪線として好適である。着氷雪が生ぜず融雪を必要としない高温時になってもヒステリシス損、渦電流損を生じさせて無駄な発熱をさせることは送電損失の増加となるので、高温で着氷雪がなく発熱を必要としない時期には磁気特性が低下してヒステリシス損による発熱を生じなくなり送電損失を生じないような低キュリー一点の発熱線が望ましいが、これには前記のようにキュリー一点が常温近く、磁気特性の温度変化が大きい特性の磁性線材が好適である。

【0013】前記の1次防食被覆層3は、アルミニウムメッキまたは亜鉛メッキまたはアルミニウム被覆等の防食金属の被覆により形成する。磁性線材2の上の亜鉛メッキ層やアルミ被覆層の厚さを厚くすると、その工程で、たとえばメッキ温度の浸漬時間や過度の線引き加工等により磁性線材2の特性が悪化するるので、この特性が悪化しない範囲で前記の防食金属被覆の1次防食被覆層3を施す。この防食金属被覆の1次防食被覆層3を設けることにより、送電線の鋼心アルミより線に巻付けたときにアルミより線に直接接触しても腐食が生じない。

【0014】また前記の2次防食被覆層4は、弗素樹脂たとえばポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、またはシリコン樹脂等の高耐熱性、高撥水性の樹脂を塗布または被覆または蒸着その他の手段により形成する。この2次防食被覆層4を1次防食被覆層3の上に設けるので、1次防食被覆層3の防食金属被覆の厚さは薄くてもよいことになる。融雪線1を送電線に巻付けてその送電電流により磁性線材2が発熱して着氷雪を融かす時に、前記の防食金属被覆の厚さが増大すると、磁性線材2の発熱特性が低下するが、前記のように1次防食被覆層3の防食金属被覆の厚さを薄くできるので、発熱特性の低下が生じない。

【0015】前記の融雪線1は図2に示したように送電線5に巻付ける。図2は前記の融雪線1を3条並列にして平均ピッチPで送電線5に巻付けた状態を示している。融雪線1の直径dは送電線5の直径Dにもよるが電線直径Dが18~20mmの範囲では融雪線1の直径dは2~4mmである。平均ピッチPは5~50mm程度にして巻付ける。前記のように送電線5に巻付けた融雪

線1は、着氷雪が生ずる冬季においては、送電線の電流による交番磁界により磁性線材2にヒステリシス損、渦電流損が生じて発熱し送電線の着氷雪を融雪する。着氷雪が生じない高温期においては磁性線材2が低キュリー一点のため磁気特性が低下するのでヒステリシス損による発熱を生じない。

【0016】冬季において送電電流の潮流が小さく前記のように送電線5に融雪線1を巻付けても融雪効果が顕著でない場合や、径間の電線の直下に民家、道路等がある個所を局部的に効率良く融雪したいような場合には、前記のように送電線5上に融雪線1を巻付けた第1巻付層6の上にさらに重ねて点線で示した第2巻付層7の融雪線1を巻付ける。この第2巻付層7は、その巻付けピッチを第1巻付層6の巻付けピッチとは異ならせ、その巻付け方向は第1巻付層6と同方向または逆方向にして巻付ける。必要に応じてこの第2巻付層7の上にさらに第3巻付層の融雪線1を巻付けることもできるが、少なくとも第1巻付層6と第2巻付層7の2層を巻付ける。融雪線1の発熱量は送電線の電流を一定とすると磁性線材2の巻付け量すなわち体積に比例するので、前記のように融雪線1を重ねて巻付けることにより効果的に融雪することができる。また、逆方向に巻付けると細い融雪線1を使用することができるので巻付け作業が容易となる。なお、前記のように送電線5に巻付ける融雪線1は、その発熱量を増大させまたは調節するため、巻付層の巻付量、巻付けピッチ、融雪線1の太さ等を適宜に選択変更する。

【0017】

【発明の効果】前記のように本発明の架空送電線の融雪装置は、磁性線材2の上に設けた1次防食被覆層の上にさらに弗素樹脂、シリコン樹脂等の高撥水性の樹脂被覆の2次防食被覆層を設けたので、氷雪片はこの高撥水性層により付着し難くなり、たとえ付着してもその付着量は少量となり、このため僅かな着氷雪状態で融雪すればよいことになるので従来よりも速やかに融雪することが可能となる。

【0018】また、1次防食被覆層の上に2次防食被覆層を設けたので、融雪線を送電線に巻付ける時に防食金属の1次防食被覆層にクラック等が生じてその個所の上の防食プラスチックの2次防食被覆層にはクラックが生ぜず、このクラック発生個所からの腐食の進行が防止され、高耐食性の融雪線が得られる。

【0019】また、1次防食被覆層の上に2次防食被覆層を設けたことにより、1次防食被覆層の防食金属被覆の厚さを薄くすることができ、防食金属被覆の厚さ増加による磁性線材の発熱特性の低下が生じない。

【0020】また、アルミ、亜鉛等の防食金属被覆の1次防食被覆層の上に防食プラスチックの2次防食被覆層を設けたことにより、沿岸地域において使用することが可能になり、さらに、2次防食被覆層は高耐熱性である

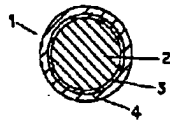
5

から磁性線材が発熱しても変質劣化することがない。

【0021】また、磁性線材の外周にアルミ、亜鉛等の防食金属被覆の1次防食被覆層を設けたので、融雪線を送電線の鋼心アルミより線に巻付けたときに1次防食被覆層がアルミより線に接触しても腐食が生じない。

【0022】さらに、磁性線材は低キュリー点であるから、着氷雪が生ずる冬季においては発熱して融雪し、着氷雪が生じない高温期においては発熱せず無駄な送電損失を生じないものである。

【図1】



6

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施例の融雪線の断面図

【図2】使用状態を示す図

【符号の説明】

1：融雪線

2：磁性線材

3：1次防食被覆層

4：2次防食被覆層

5：送電線

【図2】

